

P 31981 (4)

25-APP  
AUS 19 305501.02  
CITED REFERENCES(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Mai 2002 (23.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/41580 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04L 12/28,  
29/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03996

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. November 2000 (14.11.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).Jochen [DE/DE]; Mettenstrasse 17, 80638 Muenchen  
(DE). HUTH, Hans-Peter [DE/DE]; Baldurstrasse 93,  
80638 Muenchen (DE). LAUTENBACHER, Markus  
[DE/DE]; Warbergstrasse 2, 82487 Oberammergau (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CA, CN, HU,  
ID, IN, JP, KR, MX, NO, PL, RU, US, VN.(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRIMMINGER,

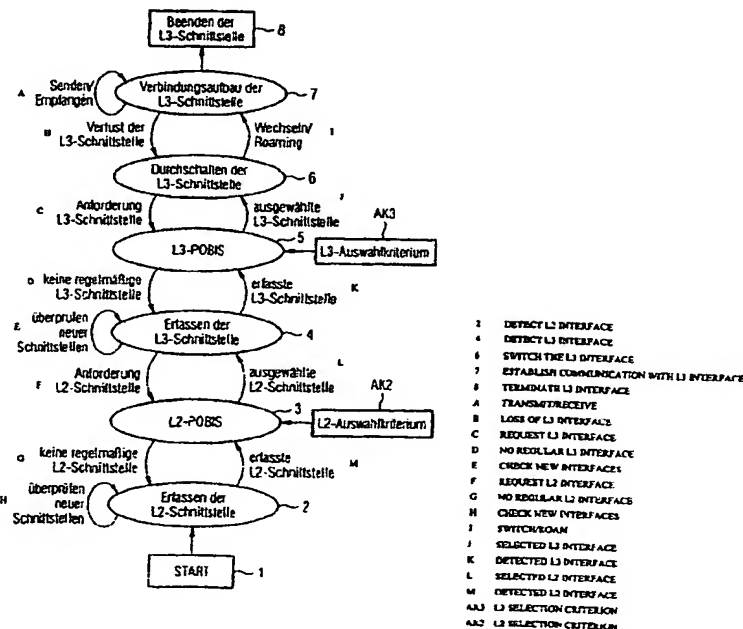
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR SELECTING NETWORK ACCESSES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR AUSWAHL VON NETZZUGÄNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a device and to a method for selecting network accesses, according to which first all available L2 interfaces of a telecommunication terminal are detected (2), all available L3 interfaces are detected (4) and then a respective interface of the detected L2 and L3 interfaces is selected (3, 5). The inventive device and method facilitate an especially user-friendly selection of network accesses.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/41580 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Auswahl von Netzzugängen, bei dem zunächst alle verfügbaren L2-Schnittstellen eines Telekommunikationsendgeräts erfasst werden (2), ferner alle verfügbaren L3-Schnittstellen erfasst werden (4) und anschließend eine jeweilige der erfassten L2- und L3-Schnittstellen ausgewählt wird (3, 5). Dadurch erhält man eine besonders benutzerfreundliche Auswahl von Netzzugängen.

## Beschreibung

## Vorrichtung und Verfahren zur Auswahl von Netzzugängen

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Auswahl von Netzzugängen und insbesondere auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Auswahl von Netzzugängen in einem mobilen Telekommunikationsendgerät.
- 10 Das Internet bildet als bidirektionales Netzwerk gemeinsam mit seinen Millionen von angeschlossenen Anwendungsservern ein leistungsfähiges Werkzeug zur Bereitstellung von Daten- und Kommunikationsdiensten. Die für den Aufbau eines Kerns des Internets benötigten Strukturen und Technologien sind dem
- 15 Fachmann hinreichend bekannt. Dies trifft jedoch nicht für die Zugriffsnetzwerke bzw. Netzzugänge zu, weshalb für derartige Zugriffsnetzwerke eine Vielzahl von konkurrierenden Technologien und Systemen existieren, die einen Zugriff auf das Internet ermöglichen.
- 20 Derartige drahtgebundene Zugriffsnetzwerke sind beispielsweise analoge Vermittlungsstellen mit dazugehörigen Modemschlüssen, xDSL-Anbindungen, das Ethernet, ATM, Powerline, usw. Für schnurlose Zugriffsnetzwerke sind beispielsweise
- 25 802.11WLAN, HYPERLAN, Bluetooth, IrDA, GSM, UMTS, PCS, CDMA usw. bekannt.
- Das Interesse eines Benutzers liegt lediglich im Zugang in das Internet und dessen Dienste. Auf Grund der vorstehend be-
- 30 schriebenen Inhomogenität und Vielzahl von verschiedenen Zugriffsnetzwerken muss jedoch ein Benutzer üblicherweise sein Telekommunikationsendgerät (mobile host) jedes Mal rekonfigurieren, wenn er seinen Aufenthaltsort wechselt. Anderenfalls läuft er Gefahr, dass er nicht eine optimale derzeit
- 35 verfügbare Zugriffsnetzwerk-Technologie ausnutzt.

Beispielsweise können in einem Flughafen, der eine sogenannte „hot spot environment“ darstellt eine Vielzahl von Zugriffsnetzwerken wie beispielsweise 802.11 WLAN, Bluetooth oder Ir-DA zur Verfügung stehen. Derartige Zugriffsnetzwerke sind jedoch nur lokal begrenzt im Flughafen verfügbar, d.h. in der Lounge steht ein anderes Zugriffsnetzwerk zur Verfügung als in den Wartehallen. Wenn der Benutzer später vom Flughafen beispielsweise in die Innenstadt oder aufs Land fährt, so verlässt er die Zugriffsnetzwerke des Flughafens. Hierbei muss er in den Dienstbereich eines möglichen öffentlichen Zugriffsnetzwerkes wechseln (roaming) in dem beispielsweise GMS, UMTS usw. zur Verfügung stehen.

Zur Realisierung eines jederzeitigen Anschlusses an das Internet muss daher üblicherweise ein Benutzer vorher wissen, welche Zugriffsnetzwerke bzw. Technologien an einer vorbestimmten Stelle vorherrschen und dementsprechend sein Telekommunikationsendgerät konfigurieren. Bei jedem Wechsel muss der Benutzer sein Telekommunikationsendgerät bzw. seinen mobilen Host rekonfigurieren, um einen Anschluss an das neue Zugriffsnetzwerk (schnurlos oder drahtgebunden) zu realisieren. Im Falle eines Wechsels der Diensteanbieter (sogenanntes roaming) muss der Benutzer darüber hinaus eine neue Login-Prozedur für das neue Netzwerk durchführen. All diese herkömmlichen Lösungsmöglichkeiten führen zu einer komplizierten Benutzerführung und benötigen darüber hinaus sehr viel Zeit.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Auswahl von Netzzugängen bzw. von Zugriffs-Netzwerken zu schaffen, welches benutzerfreundlich und einfach zu realisieren ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens durch die Maßnahmen des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die Merkmale des Patentanspruchs 8 gelöst.

Insbesondere durch die Schritte eines Erfassens aller verfügbaren L2-Schnittstellen und L3-Schnittstellen und einer Auswahl einer der erfassten L2- und L3-Schnittstellen durch das Telekommunikationsendgerät erhält man eine automatische Auswahl von Netzzugängen bzw. Zugriffs-Netzwerken, die keinerlei Konfiguration von Parametern und neuer Login-Prozeduren für den Benutzer bedeutet. Der Bedienkomfort bzw. die Benutzerfreundlichkeit des Telekommunikationsendgerätes wird dadurch wesentlich gesteigert.

Vorzugsweise werden direkte Rückkopplungsstrukturen zwischen den jeweiligen Verfahrensschritten realisiert, wodurch ein Entwurf und eine technische Realisierung des Konzepts modular und einfach gestaltet werden kann. Darüber hinaus lassen sich dadurch lernfähige Strukturen für die Auswahl von Netzzugängen realisieren.

Vorzugsweise wird das Auswählen einer der erfassten L2- und L3-Schnittstellen auf der Grundlage von regelbasierten Auswahlkriterien durchgeführt. Bei einer derartigen Realisierung erfolgt die Auswahl der zur Verfügung stehenden Netzzugänge nicht nur automatisch, sondern kann darüber hinaus nach bestimmten Kriterien wie hohe Verfügbarkeit, geringe Kosten usw. realisiert werden.

Das Erfassen der verfügbaren Schnittstellen wird beispielsweise periodisch durchgeführt, wodurch sich jederzeit eine Aktualisierung bei der Auswahl von Netzzugängen realisieren lässt.

Ferner kann das Auswählen einer der erfassten Schnittstellen sowohl statisch als auch dynamisch durchgeführt werden. Bei einer dynamischen Auswahl können neben den statisch vorhandenen Auswahlkriterien auch derartige Auswahlkriterien zur Verfügung stehen, die sich beispielsweise in Abhängigkeit von der Zeit oder sonstigen Faktoren dynamisch verändern. Dadurch

lässt sich die Auswahl von Netzzugängen besonders flexibel und benutzeroptimiert gestalten.

Vorzugsweise besitzt die Vorrichtung zur Auswahl von Netzzugängen einen Regelmanager zum Erzeugen von Auswahlkriterien, wobei der Regelmanager entweder die Kriterien gemeinsam für die L2- und L3-Schnittstellen erstellt oder für jede Schnittstelle einen eigenen Regelmanager aufweist. Auf diese Weise kann eine technische Implementierung der Auswahl von Netzzugängen in Abhängigkeit von den jeweils gegebenen Erfordernissen besonders leicht angepasst werden.

Vorzugsweise existiert ferner eine L2-Erfassungsvorrichtung, die sowohl Punkt zu Punkt als auch Punkt zu Multipunkt Schnittstellen der Schicht 2 erfassen kann, wodurch auch grundsätzlich verschiedene Schicht 2-Schnittstellen miteinander in Einklang gebracht werden können.

In den weiteren Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine vereinfachte Darstellung von Verfahrensschritten zur Auswahl von Netzzugängen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 2 eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer statischen oder dynamischen Auswahl von Netzzugängen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 3 eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer technischen Realisierung einer

Schicht 2-Auswahl gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

5      Figur 4      eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer technischen Realisierung einer Schicht 3-Auswahl gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

10      Figur 5      eine vereinfachte Darstellung der Verfahrensschritte zur Auswahl von Netzzugängen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

15      Figur 6      eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer statischen oder dynamischen Auswahl von Netzzugängen gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

20      Figur 7      eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer technischen Realisierung der Schicht 2- und Schicht 3-Auswahl gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel; und

25      Figur 8      eine vereinfachte Darstellung zur Veranschaulichung einer erfindungsgemäßen Auswahl von verschiedenen Netzzugängen in einem Gesamtnetzwerk.

Nachfolgend werden zunächst die in der Erfindungsmeldung verwendeten Begriffe festgelegt:

30      Übergabe bzw. hand over:

35      Eine Übergabe bzw. hand over tritt auf, wenn ein beispielsweise schnurloses Telekommunikationsendgerät bzw. mobile host eine Zelle eines Zugriffsnetzwerks bzw. Netzzugangs verlässt und eine weitere Zelle des gleichen Zugriffsnetzwerks betritt. Während einer Übergabe bzw. hand over bleiben sowohl der Netzanbieter bzw. Provider als auch die Technologie des

Zugriffsnetzwerks gleich. (Beispiel von einer WLAN-Zelle 123 zu einer WLAN-Zelle 124 des gleichen Netzanbieters).

Wechsel bzw. change over:

- 5 Ein Wechsel bzw. change over tritt auf, wenn beispielsweise ein schnurloses Telekommunikationsendgerät bzw. mobile host eine Zelle eines Zugriffsnetzwerks verlässt und eine Zelle eines verschiedenen Zugriffsnetzwerks betritt. Während eines Wechsels bzw. change overs bleibt der Netzanbieter bzw. Pro-  
10 vider des Zugriffsnetzwerks der gleiche, während sich die Technologie des Zugriffsnetzwerks bzw. Netzzugangs ändert. (z.B. von einer WLAN-Zelle zu einer Bluetooth-Zelle des gleichen Dienstanbieters).
- 15 Übergreifender Wechsel bzw. roaming:  
Ein übergreifender Wechsel bzw. roaming tritt auf, wenn beispielsweise ein schnurloses Telekommunikationsendgerät eine Zelle eines Zugriffsnetzwerks bzw. Netzzugangs eines ersten Netzanbieters verlässt und ein Zugriffsnetzwerk eines weite-  
20 ren Netzanbieters bzw. Providers betritt. Während dieses übergreifenden Wechsels bzw. roamings wechselt der Netzanbieter des Zugriffsnetzwerks, während die Zugriffsnetzwerke bzw. Netzzugänge sich ändern oder auch gleich bleiben können. (z.B. Wechsel von einem WLAN-Netzzugang eines ersten Dienst-  
25 anbieters zu einem GSM-Netzzugang eines zweiten Netzanbieters bzw. Providers).

- Es sei darauf hingewiesen, dass bei einer Übergabe bzw. hand-  
over und einem Wechsel bzw. change over der Netzanbieter bzw.  
30 Provider sich nicht ändert. Folglich bleibt die Benutzer-Identifikation für das Telekommunikationsendgerät gleich. Derartige Übergaben bzw. Wechsel fokussieren insbesondere auf einen Wechsel von Zellen.

- 35 Bei einem übergreifenden Wechsel bzw. roaming wechselt hingegen der Netzanbieter bzw. Provider. Üblicherweise kann die Benutzer-Identifikation im Netzwerk des neuen Netzanbieters



bzw. Providers nicht beibehalten werden. Folglich fokussiert ein übergreifender Wechsel bzw. roaming vor allem auf eine erfolgreiche sogenannte AAA-Überprüfung und die Zugriffsbe-  
rechtigung in einem neuen Zugriffsnetzwerk. Lediglich von se-  
5 kundärer Wichtigkeit ist ein weicher Übergang während des Wechsels.

Die vorstehend beschriebenen Konzepte für eine Übergabe, ei-  
nen Wechsel und einen übergreifenden Wechsel beziehen sich  
10 nicht nur auf schnurlose Telekommunikationsendgeräte bzw. hosts, sondern auch auf drahtgebundene Systeme bzw. drahtge- bundene Zugriffsnetzwerke.

#### L2:

15 Unter einer Layer 2 bzw. Schicht 2 versteht man die aus dem ISO-Schichtenmodell bekannte zweite Schicht, in der eine ge- sicherte Übertragung von Daten durchgeführt wird. Typische L2- bzw. Schicht 2-Schnittstellen sind beispielsweise im drahtgebundenen Bereich eine Modem-Schnittstelle, eine xDSL-  
20 Schnittstelle, eine Ethernet-Schnittstelle, eine ATM-Schnitt- stelle usw. In schnurlosen Systemen ist eine derartige L2- bzw. Schicht 2-Schnittstelle beispielsweise eine 802.11 WLAN-, eine HYPERLAN-, eine Bluetooth-, eine IrDA-, eine GSM-, ei-  
ne UMTS-, eine PCS-, eine CDMA-Schnittstelle usw.

#### L3:

Unter der Layer 3 bzw. Schicht 3 versteht man die im ISO-  
Schichtenmodell bekannte dritte Ebene, in der im Wesentlichen  
die Schnittstellen zu den jeweiligen Netzanbietern bzw. Pro-  
30 vidern festgelegt sind. Derartige unterschiedliche L3- Schnittstellen bzw. Netzanbieter können beispielsweise AOL, T-Online, T-D1, D2 usw. darstellen.

#### POBIS:

35 Unter dem Begriff POBIS (policy based interface selection) versteht man im Wesentlichen eine regelbasierte Auswahl von

Schnittstellen, mit der eine Auswahl von Netzzugängen wesentlich vereinfacht werden kann.

Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung der Verfahrensschritte zur Realisierung einer Auswahl von Netzzugängen bzw. Zugriffsnetzwerken gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel wird eine Auswahl von L2- und L3-Schnittstellen auf benutzertransparente, automatische und umgebungsoptimierte Art und Weise hergestellt, wobei die Prinzipien einer regelbasierten Benutzung von Netzwerken für die Auswahl der L2- und L3-Schnittstellen eingesetzt werden.

Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist eine L2- und L3-POBIS bzw. regelbasierte Schnittstellenauswahl jeweils ein unabhängiger Prozess. Nach dem Hochfahren bzw. Einschalten des Telekommunikationsendgerätes im Schritt 1 werden in einem Schritt 2 zunächst alle verfügbaren L2-Schnittstellen erfasst. Vorzugsweise wird dieses Erfassen periodisch durchgeführt, wodurch das Vorhandensein neuer Schnittstellen festgestellt werden kann. Realisiert wird dieses Erfassen durch im Telekommunikationsendgerät eingebaute Netzwerk-Schnittstellenkarten (NIC, network interface cards). Gemäß Figur 1 werden diese erfassten L2-Schnittstellen an einen L2-POBIS-Prozess 3 weiter gereicht, in dem auf der Grundlage von L2-Auswahlkriterien AK2 eine regelgemäße L2-Schnittstelle aus der Liste der erfassten L2-Schnittstellen ausgewählt wird. Wenn keine regelgemäße L2-Schnittstelle verfügbar ist, wird in Schritt 2 so lange nach einer L2-Schnittstelle gesucht, bis die Auswahlkriterien erfüllt werden. Wie bereits beschrieben, wird dies durch eine periodische Überprüfung von neuen Schnittstellen durchgeführt. Für den Fall, dass in Schritt 3 eine regelgemäße L2-Schnittstelle ausgewählt wird, kann diese an den Schritt 4 weiter gegeben werden, in dem ein Erfassen aller verfügbaren L3-Schnittstellen durchgeführt wird.

Unter Verwendung der ausgewählten L2-Schnittstelle sucht demzufolge Schritt 4 nach allen verfügbaren L3-Schnittstellen, die dem Telekommunikationsendgerät zur Verfügung stehen. Die erfassten L3-Schnittstellen werden anschließend an den

5 Schritt 5 weiter gegeben, in dem ein L3-POBIS-Prozess durchgeführt wird. Falls in Schritt 4 keine ausgewählte L2-Schnittstelle zur Verfügung steht (beispielsweise auf Grund einer L2-Schnittstelle), kann der Schritt 4 über eine Rückkopplungsstruktur eine L2-Schnittstelle von dem L2-POBIS-

10 Prozess anfordern.

Auf der Grundlage von L3-Auswahlkriterien AK3 wählt der L3-POBIS-Prozess 5 wiederum eine regelgemäße L3-Schnittstelle aus der Liste der erfassten L3-Schnittstellen aus. Falls keine regelgemäße L3-Schnittstelle verfügbar ist, so wird dies

15 über eine Rückkopplungsstruktur wiederum dem Schritt 4 mitgeteilt, der durch periodisches Überprüfen von neuen Schnittstellen neue verfügbar werdende L3-Schnittstellen erfasst. Wenn eine regelgemäße L3-Schnittstelle ausgewählt wird, so

20 wird diese Schritt 6 verfügbar gemacht, in der eine Initialisierung und ein Durchschalten der L3-Schnittstelle durchgeführt wird. Falls notwendig, wird eine vorher benutzte L3-Schnittstelle geschlossen und ein Umschalten auf die neue L3-Schnittstelle durchgeführt. Die einzelnen Unterschritte für

25 den Schritt 6 hängen von den Details für eine change over-/roaming-Prozedur ab. Falls in Schritt 6 keine funktionierende L3-Schnittstelle (beispielsweise auf Grund eines Verlustes einer L3-Verbindung) vorhanden ist, kann wiederum über eine Rückkopplungsstruktur eine Anforderung für eine L3-

30 Schnittstelle vom L3-POBIS-Prozess 5 angefordert werden.

Bei vorhandener L3-Schnittstelle können unter Verwendung der ausgewählten und initialisierten L3-Schnittstelle in Schritt 7 nunmehr ein Verbindungsaufbau durchgeführt und Datenpakete

35 gesendet sowie empfangen werden. Wenn die Verbindung auf reguläre Art und Weise abgeschlossen wird, ist der Auswahlprozess abgeschlossen (Schritt 8). Tritt jedoch ein Verlust der

L3-Schnittstelle unbeabsichtigt auf, so wird dieser Vorfall Schritt 6 mitgeteilt und als Ausnahmefall behandelt. Über diese Rückkopplungsstruktur wird wiederum eine neue L3-Schnittstelle angefordert, wobei bei einem Verlust der L2-Schnittstelle die Rückkopplung bis zu Schritt 2 zurückgeführt wird, bei dem ein neues Erfassen der L2-Schnittstellen erneut beginnt. Insbesondere auf Grund dieser Rückkopplungsstrukturen zum jeweils nächsten bzw. direkt benachbarten Schritt existieren in dem vorstehend beschriebenen Auswahlverfahren keine Querverbindungen oder übergeordnete Verbindungen. Dadurch kann sowohl das Design als auch die Logik und die technische Implementierung des gesamten Konzepts einfach und modular aufgebaut werden.

Figur 2 zeigt eine vereinfachte Blockdarstellung zur Realisierung einer Auswahl von Netzzugängen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei ein regelbasiertes Auswählen sowohl statisch als auch dynamisch durchgeführt wird.

Statischer Fall:

Im statischen Fall empfängt ein Regelmanager B von einem Regelspeicher A lediglich statische Auswahlregeln. Hierbei wird zunächst keine dynamische Regelinformation betrachtet. Auf der Grundlage dieser Auswahlregeln erzeugt der Regelmanager B Auswahlkriterien AK2 und AK3 für den jeweiligen L2-POBIS-Prozess C und L3-POBIS-Prozess D. Das Ergebnis des gesamten POBIS-Prozesses ist eine operative L3-Verbindung bzw. eine Verbindung zu einem jeweiligen Netzanbieter bzw. Provider.

Im statischen Fall führt der Regelmanager B einen einmaligen Konsistenzcheck der L2- und L3-Auswahlkriterien AK2 und AK3 durch, welche den jeweiligen L2-POBIS- und L3-POBIS-Prozessen zugeführt werden. Dies verhindert wechselseitige L2- und L3-Exklusivregeln, die wiederum den Aufbau einer regelgemäßen L3-Verbindung verhindern würden. Beispiele für statische Auswahlkriterien sind beispielsweise

L2:

wenn 802.11-Schnittstelle verfügbar

Dann verwende 802.11 als L2-Schnittstelle

5           Ansonsten verwende GPRS als L2-Schnittstelle

L3:

wenn erfasste L3-Schnittstelle frei

Dann verwende diese Schnittstelle

10           Ansonsten verwende nur L3-Schnittstelle von Netzanbieter X.

Aus statischer Sicht sind diese Auswahlregeln nicht wechselseitig ausschließlich für die Herstellung einer L3-Verbindung. In einer Umgebung, bei der ein Netzanbieter X ein GPRS-Netzwerk mit variablen Kosten zur Verfügung stellt und ein Netzanbieter Y ein 802.11-Netzwerk mit Zugriffskosten, könnte bei den vorstehend beschriebenen einfachen Auswahlregeln keine L3-Schnittstelle außer über den Netzanbieter X mittels GPRS hergestellt werden. Der nachfolgend beschriebene dynamische Fall behebt dieses Problem.

15  
20

Dynamischer Fall:

25 Beim dynamischen Fall können zusätzlich zu den statischen Auswahlregeln auch dynamische Auswahlregeln aus einer dynamischen Regelspeichereinheit A' verwendet werden. Im dynamischen Fall empfängt der Regelmanager B zusätzlich zu den statischen Auswahlregeln auch dynamische Informationen zum Erzeugen der Auswahlkriterien AK2 und AK3. Die zusätzlichen dynamischen Informationen können beispielsweise dynamische Anforderungen von jeweiligen Anwendungsfällen an die Telekommunikationsendgeräte bezüglich der L2- und L3-Schnittstellen sein (Erreichbarkeit, Dienstgüte, usw.). Ferner kann gemäß

30  
35

Figur 2 eine Rückkopplung sowohl vom L2-POBIS-Prozess C als auch vom L3-POBIS-Prozess D an den Regelmanager B erfolgen. Auf der Grundlage dieser Mischung von statischen, dynamischen

und rückgekoppelten Eingangssignalen erzeugt der Regelmanager B L2- und L3-Auswahlkriterien, die den L2- und L3-POBIS-Prozessen C und D zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise erhält man eine wesentlich leistungsfähigere und anpassungsfähige Auswahl von Netzzugängen.

Ein Benutzer muss demzufolge nicht wissen, welche L2- und L3-Netzzugänge an einem bestimmten Ort zur Verfügung stehen und welche Konfigurationsparameter notwendig sind. Das Telekommunikationsendgerät findet diese Informationen automatisch und benutzertransparent selbst heraus. Bei jeder Übergabe oder bei dem Wechsel muss der Benutzer somit nicht länger das Telekommunikationsendgerät manuell rekonfigurieren, wodurch sich eine äußerst einfache Handhabung ergibt. Im Falle eines übergreifenden Wechsels bzw. roaming muss ein Benutzer nicht eine erneute Login-Prozedur durchführen, sondern wird auf Grund der automatischen Auswahl davon unberührt bleiben. Ein weiterer Vorteil liegt in der Optimierung von Netzzugängen im Falle einer Vielzahl verschiedener gleichzeitig verfügbarer Zugriffs-Netzwerke und/oder Netzanbieter. Insbesondere auf Grund der Verwendung von statischen oder dynamischen Auswahlregeln kann die Auswahl von Netzzugängen weiter verfeinert werden bzw. flexibel an jeweilige Bedürfnisse angepasst werden. Auf Grund eines einheitlichen Regelmanagements können die L2- und L3-Auswahlkriterien einheitlich gepflegt und gesteuert werden, wodurch eine wechselseitige Konsistenz zwischen den L2- und L3-Auswahlregeln sichergestellt wird.

Nachfolgend wird eine technische Implementierung des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Figur 3 zeigt eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer technischen Realisierung der L2-Schnittstellenauswahl des ersten Ausführungsbeispiels, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Elemente wie in Figur 2 bezeichnen.

In einer L2-Regelspeichereinheit A2 werden die Auswahlregeln für die Schicht 2 bzw. L2-Schnittstellen abgelegt. Diese Auswahlregeln formulieren in abstrakter Form die Benutzerziele für das Netzwerk sowie quantitative Variablen, die einen  
5 Netzwerkzustand beschreiben. Diese Auswahlregeln werden an einen L2-Regelmanager B2 weitergegeben, der die Regel-Rahmenbedingungen managt, steuert und modifiziert. Die vom L2-Regelmanager B2 erzeugten Auswahlkriterien werden anschließend einer L2-Auswahlvorrichtung zugeführt, die eine  
10 L2-Schnittstellenauswahleinheit C1 sowie einen L2-Haupttreiber C2 aufweist. Die L2-Schnittstellenauswahleinheit C1 (policy decision point, PDP) entscheidet, welche Schritte durchgeführt werden müssen, um regelgemäß zu den statischen und dynamischen Informationen zu sein. Der L2-Haupttreiber C2  
15 (policy enforcement point, PEP) setzt die eigentliche Entscheidung um und steuert die Elemente im Netzwerk. Darüber hinaus sammelt dieser L2-Haupttreiber C2 dynamische Zustandsinformationen und gibt diese an die L2-Schnittstellenauswahleinheit C1 zurück.

20 Gemäß Figur 3 entspricht die Auswahlvorrichtung C der L2-POBIS-Prozedur C in Figur 2. Die verschiedenen Gerätetreiber S21, S22 usw. stellen die L2-Schnittstellen dar und gehören sinngemäß zur L2-Erfassungsvorrichtung S2. Gemäß Figur 3 be-  
25 sitzt das Telekommunikationsendgerät eine Vielzahl von NIC-Treibern (network interface card) zur Realisierung der L2-Schnittstelle bzw. L2-Erfassungsvorrichtung S2. Die Arbeitsweise dieser NIC-Treiber arbeitet wie in herkömmlichen Systemen, wobei ein netzwerkspezifisches Sendesignal empfangen  
30 wird. Der L2-Haupttreiber C2 sammelt die verschiedenen Typen von L2-Schnittstellen (wie z.B. Ethernet, 802.11 WLAN, Bluetooth, usw.) sowie dazugehörige Zustandsinformationen von den installierten NIC-Treibern S21, S22, ..., wobei die Zustandsinformation Daten wie eine Bandbreite der Schnittstelle, eine  
35 elektrische Feldstärke, eine Bitfehlerrate usw. enthalten.

Da die NIC-Zustandsinformation üblicherweise für verschiedene Hersteller nicht einheitlich ist, benötigt der L2-Haupttreiber C2 eine Anpassung für jeden NIC-Treiber. Die weiteren Teile des L2-Haupttreibers C2 benötigen keine Anpassung an die NIC-Treiber S21, S22, ..., solange der L2-Haupttreiber das entsprechende Netzwerk des jeweiligen NIC-Treibers unterstützt.

Auf der Basis der L2-Auswahlkriterien des L2-Regelmanagers B2 und der von den NIC-Treibern gesammelten Zustandsinformationen wählt die L2-Schnittstellenauswahleinheit C1 für eine vorbestimmte L3-Schnittstelle S3 eine jeweilige L2-Schnittstelle bzw. einen jeweiligen NIC-Treiber S21 oder S22 aus. Während der Auswahl einer regelgemäßen L2-Schnittstelle agiert der L2-Haupttreiber C2 als vereinheitlichendes Mittelstück (unifying middleware) zwischen dem erfassten Satz von original Gerätetreibern und der L3-Schnittstelle des Telekommunikationsendgeräts. Sobald eine L2-Schnittstelle ausgewählt ist, schaltet der L2-Haupttreiber C2 die Daten zwischen der L3-Schnittstelle und der ausgewählten L2-Schnittstelle bzw. dem dazugehörigen NIC-Treiber S21 oder S22 transparent durch. (z.B. 802.11 WLAN-Gerätetreiber und IP-Stapel).

Sobald eine Anfangs-L2-Schnittstelle ausgewählt wurde, geht der L2-Haupttreiber C2 in einen sogenannten „background monitoring mode“ und sammelt transparent Zustandsinformationen der eingebauten NIC-Treiber S21, S22, ... Diese Schnittstellen-Zustandsinformation wird zur L2-Schnittstellen-Auswahleinheit C1 weitergegeben und für die Auswahlentscheidung verwendet. Für den Fall, dass eine Qualität der augenblicklich verwendeten L2-Schnittstelle sich verschlechtert (beispielsweise auf Grund einer Netzwerküberlastung, einer Signalverschlechterung, usw.) oder falls eine derartige Schnittstelle vorher nicht verfügbar war, überarbeitet die L2-Schnittstellen-Auswahleinheit C1 seine Auswahlentscheidung und wählt regelmäßig eine bessere L2-Schnittstelle aus. Die überarbeitete Auswahlentscheidung wird dem L2-Haupttreiber C2 mitgeteilt,



der daraufhin in einen sogenannten „Mastermode“ übergeht und einen Wechsel von der augenblicklich verwendeten auf die neu ausgewählte L2-Schnittstelle durchführt. Sobald der Wechsel durchgeführt wurde, schaltet der L2-Haupttreiber C2 wieder  
5 zurück in den „background monitoring mode“, wobei die zwischen dem neu ausgewählten NIC-Treiber und der L3-Schnittstelle S3 ausgetauschten Daten transparent durchgegeben werden.

10 Figur 4 zeigt eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer technischen Realisierung für eine L3-Schnittstellenauswahl unter Verwendung einer Punkt zu Punkt-Übertragung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen hierbei gleiche oder ähnliche Elemente  
15 wie in den Figuren 2 und 3.

Das Telekommunikationsendgerät besitzt eine L3-Regelspeichereinheit A1 zum Speichern von L3-Auswahlregeln, die einem L3-Regelmanager B1 zugeführt werden. Der L3-Regelmanager B1 erzeugt wiederum Auswahlkriterien, die einer L3-Auswahlvorrichtung D zugeführt werden. Die Auswahlvorrichtung D realisiert  
20 hierbei den L3-POBIS-Prozess D gemäß Figur 2.

Gemäß Figur 4 kann sowohl eine PPP (point-to-point protocol)-Verbindung als auch eine DHCT (dynamic host configuration  
25 protocol)-Verbindung realisiert werden.

PPP (point-to-point protocol) stellt ein hervorragendes Schnittstellenprotokoll für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen dar.  
30 PPP ist in IETF RFC1661 festgelegt und auf einer Vielzahl von weiteren RFCs ausgearbeitet. Das PPP-Protokoll ermöglicht Fehlererfassung, unterstützt eine Vielzahl von Protokollen, erlaubt das Verhandeln von Verbindungsparametern bei einem Setup und ermöglicht eine Authentifizierung. Für Punkt-zu-  
35 Punkt-Verbindungen basiert die L3-Auswahlvorrichtung auf Standard-PPP-Protokollen und unterstützt zusätzlich eine neue Steuereinheit als sogenannten L3-Haupttreiber D2. Die Stan-

dard-PPP-Protokolle werden zum Erfassen einer Liste von verfügbaren L3-Schnittstellen S3 verwendet. Vergleichbar zur Figur 3 werden wiederum auf der Grundlage von L3-Auswahlkriterien in einer L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1 regelgemäße  
5 L3-Schnittstellen ausgewählt und dem L3-Haupttreiber D2 zum tatsächlichen Durchschalten zugeführt.

Das PPP-Protokoll ermöglicht eine Vielzahl von Unterprotokollen:

10

LCP (link control protocol) ermöglicht einen Setup, Testfunktionalitäten, eine Konfiguration und das Abschließen einer Verbindung.

15

NCP (network control protocol) kann für eine Initialisierung, Konfiguration und zum Abschließen eines bestimmten Netzwerkprotokolls verwendet werden. Beispielsweise kann eine getrennte NCP für jedes der folgenden Protokolle IP, IPX, DECKnet usw. verwendet werden.

20

Ferner existiert eine Vielzahl von alternativen Protokollen zur Authentifizierung.

25

Eine typische PPP-Konfiguration zum Aufbau einer L3-Schnittstelle sieht wie folgt aus:

30

Zum Starten sendet das PPP im Telekommunikationsendgerät einen LCP-Rahmen an ein Telekommunikationsgerät an dem anderen Ende der Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Die beiden Telekommunikationsendgeräte tauschen daraufhin zusätzliche LCP-Rahmen aus, wodurch für die Verbindung verwendete Optionen erzeugt werden. NCP-Rahmen werden zum Auswählen und Konfigurieren von Netzwerkschichtprotokollen verwendet. Üblicherweise möchte ein Telekommunikationsendgerät einen sogenannten TCP/IP-  
35 Stapel (L3-Schnittstelle) abarbeiten, wobei die Gegenstation am anderen Ende der Punkt-zu-Punkt-Verbindung einen Netzwerkzugriffsserver (NAS, network access server) darstellt, der

mit einem festen IP-Netzwerk verbunden ist. In diesem Fall wird NCP für IP zum Zuweisen einer IP-Adresse und anderer benötigter Parameter verwendet.

- 5 Gemäß Figur 4 arbeitet auch der L3-Haupttreiber D2 wiederum in zwei verschiedenen Betriebsmodi, einem sogenannten background monitoring Modus und einem sogenannten Mastermodus.

10 Die Realisierung der L3-POBIS-Prozedur in der L3-Auswahlvorrichtung D beinhaltet die nachfolgenden Schritte unter Verwendung einer Vielzahl von sogenannten Netzwerkzugriffsservern N1, N2, ... Das Telekommunikationsendgerät ist demzufolge gleichzeitig mit einer Vielzahl von Netzwerkzugriffsservern über einzelne Punkt-zu-Punkt-Verbindungen verbunden, wo-  
15 bei jeder Netzwerkzugriffsserver von einem unterschiedlichen L3-Schnittstellen-Netzanbieter betrieben wird.

1. Im Telekommunikationsgerät arbeitet der L3-Haupttreiber D2 im Mastermode. Das heißt, er weist Standard-PPP-  
20 Anschlussleitungen auf, testet diese und verhandelt Möglichkeiten über LCP für alle verfügbaren Punkt-zu-Punkt-Verbindungen der vier verschiedenen Netzwerkzugriffsserver N1, N2 (NAS, network access server) usw. Wenn möglich, kann dies parallel geschehen (beispielsweise via einer Vermittlungsstelle/Modem zu N1 und via GSM/PCMCIA-Karte zu N2) oder in einer  
25 sogenannten „round robbing“ Art und Weise, wenn der Zugriff auf die verschiedenen Netzwerkzugriffsserver über eine einzelne durchgeschaltete Verbindung erfolgt.
- 30 2. Einer oder mehrere Netzwerkzugriffsserver (NAS) antworten dem Telekommunikationsendgerät während LCP/PPP. Der L3-Haupttreiber D2 gibt diese Information hierbei an die L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1 weiter.
- 35 3. Bei Vorliegen einer detaillierten Liste von L3-Schnittstellen arbeitet die L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1 als sogenannter „policy decision point“ (PDP) und wählt einen

- derartigen Netzwerkzugriffsserver (NAS) aus, der die geeignete Schnittstelle liefert. Der Entscheidungsprozess für eine bestimmte NAS-Information folgt einer regelbasierten Annäherung, die anhand der L2-Schnittstellen vorstehend bereits beschrieben wurde. Die zur Evaluierung der verschiedenen Auswahlmöglichkeiten notwendige Netzwerkszustandsinformation erhält man in Schritt 2 über das LCP-Protokoll. Die Entscheidung für eine bestimmte L3-Schnittstelle wird hierbei an den L3-Haupttreiber D2 zurückgeschickt.
4. Der L3-Haupttreiber D2 arbeitet im Telekommunikationsendgerät im Mastermode:  
Hierbei arbeitet er als sogenannter „policy enforcement point“ (PEP) und besitzt eine Standard-PPP-Einstellung sowie eine Konfiguration der L3-Schnittstelle über NCP mittels der Punkt zu Punkt-Verbindung des ausgewählten Netzwerkzugriffsservers N1, N2 usw.
5. Anschließend geht der L3-Haupttreiber D2 im Telekommunikationsendgerät in den sogenannten „background monitoring mode“ über, wobei die zwischen der Punkt-zu-Punkt-L2-Schnittstelle und der L3-Schnittstelle ausgetauschten Daten transparent durchgegeben werden.
- Demzufolge ist die Auswahl der jeweiligen L3-Schnittstelle nunmehr regelbasiert, wobei sich die Auswahlkriterien aus der Regelspeichereinheit A1 über den L3-Regelmanager B1 herleiten lassen.
- Das Standard-PPP-Protokoll ermöglicht eine automatische Verbindungsqualität-Überwachung. Dieses Merkmal wird vom L3-Haupttreiber im sogenannten „background monitoring mode“ verwendet, um Statusinformationen der verwendeten Punkt-zu-Punkt-Verbindung transparent zu sammeln. Diese Verbindungs-Zustandsinformation wird der L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1 für ihre Entscheidung zugeführt. Falls die Verbindung sich verschlechtert (beispielsweise auf Grund einer Überlastung

der NAS, eines Störsignals usw.), überarbeitet die L3-Schnittstellen-Auswahleinheit ihre Auswahl in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Auswahlkriterien und reinitialisiert den vorstehend beschriebenen L3-Schnittstellen-  
5      auswahlprozess von Schritt 1.

Gemäß Figur 4 muss keines der standardisierten Teile der PPP-Kommunikation modifiziert werden, wobei lediglich der Auswahlprozess für die verschiedenen Möglichkeiten angesteuert  
10      werden muss. Da jedoch dieser Entscheidungsprozess vollständig innerhalb der Auswahlvorrichtung D stattfindet, kann er sehr einfach durch regelbasierte Prinzipien ohne Verletzung von IETF-Standards durchgeführt werden.

15      Nachfolgend wird die technische Realisierung von DHCP bei der L3-Schnittstellenauswahl beschrieben.

DHCP (dynamic host configuration protocol) kann als Kernblock der regelbasierten Schnittstellenauswahl zur Realisierung einer funktionierenden L3-Schnittstelle aus einer Liste von  
20      möglichen Netzanbietern angesehen werden. Wichtig ist hierbei, dass alle Netzanbieter bzw. Provider gleichzeitig ihren Dienst hinsichtlich einer Verfügbarmachung einer L3-Schnittstelle auf der gleichen L2-Schnittstelle anbieten, welche  
25      auch ein geteiltes Medium bzw. eine Punkt zu Multipunkt-Schnittstelle darstellen kann. Beispiele für eine derartige L2-Schnittstelle mit geteiltem Medium bzw. Punkt/Mehrpunktverbindung sind das Ethernet oder ein schnurloses Ethernet. Für derartige geteilte Übertragungsmedien basiert die L3-  
30      Auswahlvorrichtung D auf einem Standard-DHCP-Protokoll P wobei eine zusätzliche neue Steuereinheit, die DHCP-Steuerung D3 verwendet wird. Das Standard-DHCP-Protokoll P wird zum Erhalten bzw. Erfassen einer Liste von verfügbaren L3-Schnittstellen verwendet. Die DHCP-Steuerung D3 liefert diese  
35      Netzwerkzustandsinformation an die L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1, die daraufhin als sogenannter „policy decision point“ (PDP) eine L3-Schnittstelle aus der List der

verfügbaren Schnittstellen auswählt und eine tatsächliche Verbindung aufbaut. Diese Auswahl wird der DHCP-Steuerung D3 mitgeteilt, die als sogenannter „policy enforcement point“ (PET) agiert und ein Standard-DHCP-Protokoll über den ausgewählten Server und die ausgewählte L3-Schnittstelle fährt.

Das DHCP-Protokoll (dynamic host configuration protocol) ist in RFC2131 beschrieben. DHCP realisiert hierbei ein existierendes IETF-Protokoll, welches auf einer Client/Server-Interaktion basiert. Ein sogenannter Client fordert hierbei L3-Schnittstellenparameter an, wobei ein sogenannter DHCP-Server im Netzwerk diese liefert. Der DHCP-Server kann dem Client alle Konfigurationsparameter liefern, wie z.B. die IP-Adresse, eine sogenannte Subnetmaske, einen Domainnamen, eine IP-Adresse eines vorgegebenen Routers und Domainnameservers. Die DHCP-Parameter können durch sogenannte Tags bezeichnet werden. Die Tags 1 bis 127 werden hierbei für Standardmöglichkeiten verwendet und sind von IANA vorgegeben. Hingegen werden die Tags 128 bis 254 für client/providerspezifische Optionen verwendet.

Gemäß der vorliegenden Erfindung können die DHCP-Parameter mit den Tags 128 bis 254 beispielsweise die Charakteristika der von einem bestimmten Netzanbieter bzw. Provider angebotenen L3-Schnittstelle beschreiben. Mögliche Parameter beinhalten hierbei eine Netzanbieter-ID, eine Bandbreite, ein Vergütungsmodell, sowie die Kosten auf dieser Schnittstelle, usw.

Die technische Realisierung zur Auswahl von L3-Schnittstellen mittels DHCP enthält die folgenden Schritte im Telekommunikationsendgerät:

1. Ein sogenannter Client sendet eine DHCP-Discover-Meldung zum Erfassen eines DHCP-Servers auf das Netzwerk. Der Client kann hierbei eine Liste von gewünschten Parametern hinzufügen. Da der Client üblicherweise keine Vorkenntnisse auf-

weist, werden diese Parameter unter Verwendung einer IP-  
Quelladresse 0.0.0.0 und einer Zieladresse von  
255.255.255.255 ausgestrahlt. Jeder Server auf dem Netzwerk  
des Clients wird folglich diese Meldung hören.

5

2. Einer oder mehrere Server antworten dem Client mit einer  
sogenannten DHCP-Offer-Meldung, wodurch dem Client eine IP-  
Adresse und weitere Parameterwerte angeboten werden. Genauer  
gesagt können unter Verwendung der DHCP-Tags 128 bis 254 De-  
tailinformationen über eine angebotene L3-Schnittstelle an  
den Client übertragen werden, welche von der DHCP-Steuerung  
D3 an die L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1 weitergereicht  
werden.

3. Unter Verwendung einer derartigen Liste von L3-Schnitt-  
stellen, welche von der DHCP-Steuerung D3 zur Verfügung ge-  
stellt wird, wählt die L3-Schnittstellen-Auswahleinheit  
unter Verwendung der vom L3-Regelmanager bereitgestellten  
Auswahlkriterien eine geeignete L3-Schnittstelle aus. Diese  
Entscheidung wird hierbei vom DHCP-Protokoll P realisiert und  
der DHCP-Steuerung D3 zurückgemeldet.

4. Die DHCP-Steuerung D3 des Clients bzw. Telekommunikati-  
onsendgeräts arbeitet als sogenannter „policy enforcement  
point“ und sendet eine DHCP-Request-Meldung an den ausgewähl-  
ten Server zur Initialisierung einer Anbindung der vorge-  
schlagenen DHCP-Parameter an den Client innerhalb des Servers  
internen Buchhaltungsaufzeichnungen.

5. Der ausgewählte Server antwortet mit einer DHCP-ACK-  
Meldung und versorgt den Client mit den angeforderten Parame-  
tern zum Aufbau der L3-Schnittstelle.

Wie bei der Punkt-zu-Punkt-Verbindung kann auch bei einer  
Punkt/Mehrpunkt-Verbindung nunmehr eine regelbasierte Auswahl  
von zur Verfügung stehenden L3-Schnittstellen realisiert wer-  
den, wodurch sich insbesondere in Kombination mit der zur

Verfügung stehenden Punkt/Punkt-Verbindung eine außerordentlich flexible Auswahl von Netzzugängen ergibt.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

5

Figur 5 zeigt eine vereinfachte Darstellung zur Veranschaulichung von Verfahrensschritten zur Auswahl von Netzzugängen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Schritte wie in Figur 1 bezeichnen und auf eine wiederholte Beschreibung nachfolgend verzichtet wird.

10

Gemäß Figur 5 kann nunmehr der L2- und L3-POBIS-Prozess in einer kombinierten Prozedur bzw. einem kombinierten POBIS-Prozess 5' durchgeführt werden, wobei sowohl die L2-Auswahlkriterien AK2 als auch die L3-Auswahlkriterien gleichzeitig zugeführt werden. Die weiteren Schritte 1, 2, 4 und 6 bis 8 für das Erfassen der L2-Schnittstellen, das Erfassen der L3-Schnittstellen, das Durchschalten der L3-Schnittstellen und den Verbindungsaufbau der L3-Schnittstelle entsprechen hierbei den entsprechenden Schritten von Figur 1, weshalb auf die dortige Beschreibung verwiesen wird.

15

20

Figur 6 zeigt eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung des zweiten Ausführungsbeispiels, wobei wiederum gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Elemente wie in Figur 2 beschreiben und auf eine wiederholte Beschreibung nachfolgend verzichtet wird.

25

Gemäß Figur 6 werden nunmehr die in Figur 2 getrennt dargestellten L2-POBIS- und L3-POBIS-Prozesse zu einem kombinierten L2- und L3-POBIS-Prozess E zusammengeführt, der gleichzeitig von den L2-Auswahlkriterien AK2 und den L3-Auswahlkriterien AK3 versorgt wird. Die Auswahl auf Grund von statischen Auswahlregeln aus einem Regelspeicher A sowie von dynamischen Auswahlregeln aus einem Regelspeicher A' erfolgt hierbei in gleicher Weise wie in Figur 2, weshalb an dieser

30

35



Stelle auf die detaillierte Beschreibung von Figur 2 verwiesen wird.

Figur 7 zeigt eine vereinfachte Blockdarstellung einer technischen Realisierung des zweiten Ausführungsbeispiels gemäß Figuren 5 und 6. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen wiederum gleiche oder entsprechende Elemente wie in Figur 3 und 4, weshalb nachfolgend auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet wird.

10 Gemäß Figur 7 besteht die Auswahlvorrichtung E nunmehr aus einer kombinierten L2- und L3-Auswahlvorrichtung, wie sie in den Figuren 3 und 4 beschrieben ist. Auf eine detaillierte Beschreibung einer jeweiligen Funktionsweise wird daher an dieser Stelle verzichtet und auf die Beschreibung in Figuren 3 und 4 verwiesen. Im Gegensatz zu den getrennten Auswahlvorrichtungen D und C gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ermöglicht die kombinierte Auswahlvorrichtung E gleichzeitig die Auswahl einer L2-Schnittstelle und einer L3-Schnittstelle. Die Ansteuerung erfolgt hierbei über einen gemeinsamen Regelspeicher A, der eine L3-Regelspeichereinheit A1 und eine L2-Regelspeichereinheit A2 aufweist. Diese jeweiligen Regelspeichereinheiten, die darüber hinaus eine nicht dargestellte Speichereinheit zum Ablegen von dynamischen Auswahlregeln aufweisen kann, liefern die Auswahlregeln einem gemeinsamen Regelmanager B. Dieser Regelmanager B erzeugt wiederum jeweilige L2-Auswahlkriterien und jeweilige L3-Auswahlkriterien, die anschließend einer jeweiligen L2-Schnittstellen-Auswahleinheit C1 und einer entsprechenden L3-Schnittstellen-Auswahleinheit D1 zugeführt werden. Die weitere Ansteuerung der L2- und L3-Haupttreiber C2 und D2 erfolgt hierbei wie in den Figuren 3 und 4 beschrieben.

35 Gemäß Figur 7 besitzt die Auswahlvorrichtung E jedoch zusätzlich einen L2-Haupttreiber C2' für ein gemeinsames Übertragungsmedium, der in Figur 3 nicht explizit dargestellt ist,

jedoch analog zu Figur 4 unter Verwendung von DHCP-Protokollen angesteuert wird.

5 Auf diese Weise kann automatisch und auf besonders benutzerfreundliche Weise sowohl eine L2-Schnittstelle aus der Vielzahl von L2-Schnittstellen S2 ausgewählt werden und mit einer regeloptimierten L3-Schnittstelle S3 verknüpft werden.

10 Die Kerninhalte der kombinierten L2- und L3-POBIS-Prozeduren sind:

Die L2-Haupttreiber C2 und C2' bieten eine universelle L2-Schnittstelle für höhere Schichtelemente. Hierbei existiert jeweils ein L2-Haupttreiber für eine Gruppe von Punkt/Punkt-15 S21, S22 und Punkt/Mehrpunkt-Schnittstellen S23, S24.

Ein L3-Haupttreiber D2 wird als Standard-PPP zur Anbindung einer L3-Schnittstelle an die Punkt/Punkt-L2-Schnittstellen verwendet.

20

Ein Standard-DHCP-Protokoll P wird gemeinsam mit einer DHCP-Steuerung D3 zur Realisierung einer L3-Schnittstelle mit einer Punkt/Mehrpunkt-L2-Schnittstelle verwendet.

25 Sowohl für die L2- als auch die L3-Auswahlregeln wird lediglich ein kombinierter Regelmanager B verwendet.

30 Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ergibt sich eine weitere Vereinfachung bei der Realisierung einer Auswahl von Netzzugängen in einem Telekommunikationsgerät, wodurch sich die Kosten weiterhin reduzieren lassen.

35 Figur 8 zeigt eine vereinfachte Blockdarstellung zur Veranschaulichung einer Auswahl von Netzzugängen in einem Netzwerkszenario gemäß der vorliegenden Erfindung.

Gemäß Figur 8 existiert ein Netzwerk N1 eines ersten Netzanbieters bzw. Providers mit einem Server S1 (AAA, authentication, accounting). Der Server S1 ist beispielsweise an ein übergeordnetes bidirektionales Netzwerk N0  
5 angeschaltet, das beispielsweise das Internet darstellt. Am Internet N0 ist ferner ein Anwendungsserver S0 angeschaltet.

Im Netzwerk N1 befindet sich beispielsweise eine erste Zelle Z1 mit einer WLAN-Schnittstelle als L2-Schnittstelle sowie  
10 eine zweite Zelle Z2 mit einer Bluetooth-Schnittstelle als L2-Schnittstelle. Darüber hinaus ist an das Internet N0 ein zweites Netzwerk N2 und ein drittes Netzwerk N3 angeschaltet, die jeweils eine gemeinsame dritte Zelle Z3 mit einer GSM-Schnittstelle als L2-Schnittstelle verwenden. Die Zelle Z3  
15 ist beispielsweise an eine herkömmliche Vermittlungsstelle V (public switch telephone network, PSTN) angeschaltet und über ein erstes und zweites Modem M1 und M2 an einen jeweiligen zweiten und dritten Server S2 und S3 eines dazugehörigen Netzanbieters der Netzwerke N2 und N3 angeschaltet. Die Ser-  
20 ver S2 und S3 können neben einer AAA-Konfiguration auch eine RAS-Konfiguration (remote access service) aufweisen.

Gemäß Figur 8 befindet sich ein Telekommunikationsendgerät TE1 zunächst in der ersten Zelle Z1 mit der 802.11 WLAN-  
25 Schnittstelle. Nachdem sich der Benutzer örtlich nunmehr in Richtung der zweiten Zelle bewegt, werden vom Telekommunikationsendgerät TE1 nunmehr die vorstehend beschriebenen Auswahlprozeduren durchgeführt, wodurch automatisch eine Übergabe bzw. ein hand over von der ersten Zelle Z1 in die zweite  
30 Zelle Z2 erfolgt. In der zweiten Zelle Z2 verwendet das Telekommunikationsendgerät nunmehr als L2-Schnittstelle eine Bluetooth-Schnittstelle, wobei die L3-Schnittstelle unverändert bleibt, da sich der Netzanbieter bzw. Provider des ersten Netzwerks N1 nicht verändert.

35

Gemäß Figur 8 kann jedoch nunmehr auch ein Wechsel bzw. übergeordneter Wechsel (roaming) eines Telekommunikationsendgerä-

tes TE2 vom ersten Netzwerk N1 in die Netzwerke N2 und N3 bzw. die dritte Zelle Z3 erfolgen. Wiederum wird gemäß den vorstehend beschriebenen Prozeduren das Telekommunikations-  
endgerät TE2 eine dritte L2-Schnittstelle (GSM-Schnittstelle)  
5 der dritten Zelle Z3 erkennen und bei der Auswahl berücksichtigen. Da jedoch nunmehr die dritte Zelle Z3 von den unterschiedlichen Netzanbietern des zweiten Netzwerks N2 und des dritten Netzwerks N3 betrieben wird, erfolgt zusätzlich zu  
10 der Neuauswahl der L2-Schnittstelle auch eine regelbasierte Auswahl einer übergeordneten L3-Schnittstelle. Wiederum erfolgt diese Auswahl ohne Benutzereingriffe automatisch, weshalb ein Bedienkomfort wesentlich verbessert ist. Unter Verwendung von entsprechenden Auswahlregeln können demzufolge  
15 Telekommunikationsendgeräte derart modifiziert werden, dass nicht nur eine benutzerdefinierte Auswahl, sondern auch eine firmendefinierte, sponsordefinierte oder sonstige Auswahl getroffen wird.

Die Erfindung wurde vorstehend anhand von schnurlosen Tele-  
20 kommunikationsendgeräten beschrieben. Sie ist jedoch nicht darauf beschränkt und umfasst in gleicher Weise drahtgebundene Applikationen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Auswahl von Netzzugängen in einem Telekommunikationsendgerät (TE1, TE2) mit den Schritten:
  - 5 a) Erfassen (2) aller verfügbaren L2-Schnittstellen des Telekommunikationsendgerätes;
  - b) Erfassen (4) aller verfügbaren L3-Schnittstellen des Telekommunikationsendgerätes; und
  - 10 c) Auswählen (3, 5; 5') einer der erfassten L2- und L3-Schnittstellen.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Auswählen in Schritt c) jeweils unmittelbar nach dem Erfassen in  
15 den Schritten a) und b) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2,  
gekennzeichnet durch e) Realisieren von  
direkten Rückkopplungsstrukturen zwischen den Schritten.  
20
4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Auswählen in Schritt c) auf der Grundlage von regelbasierten  
Auswahlkriterien (AK2, AK3) durchgeführt wird.  
25
5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassen in den Schritten a) und b) periodisch durchgeführt wird.
- 30 6. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Auswählen in Schritt c) statisch oder dynamisch durchgeführt wird.
- 35 7. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 6,  
gekennzeichnet durch die weiteren Schritte

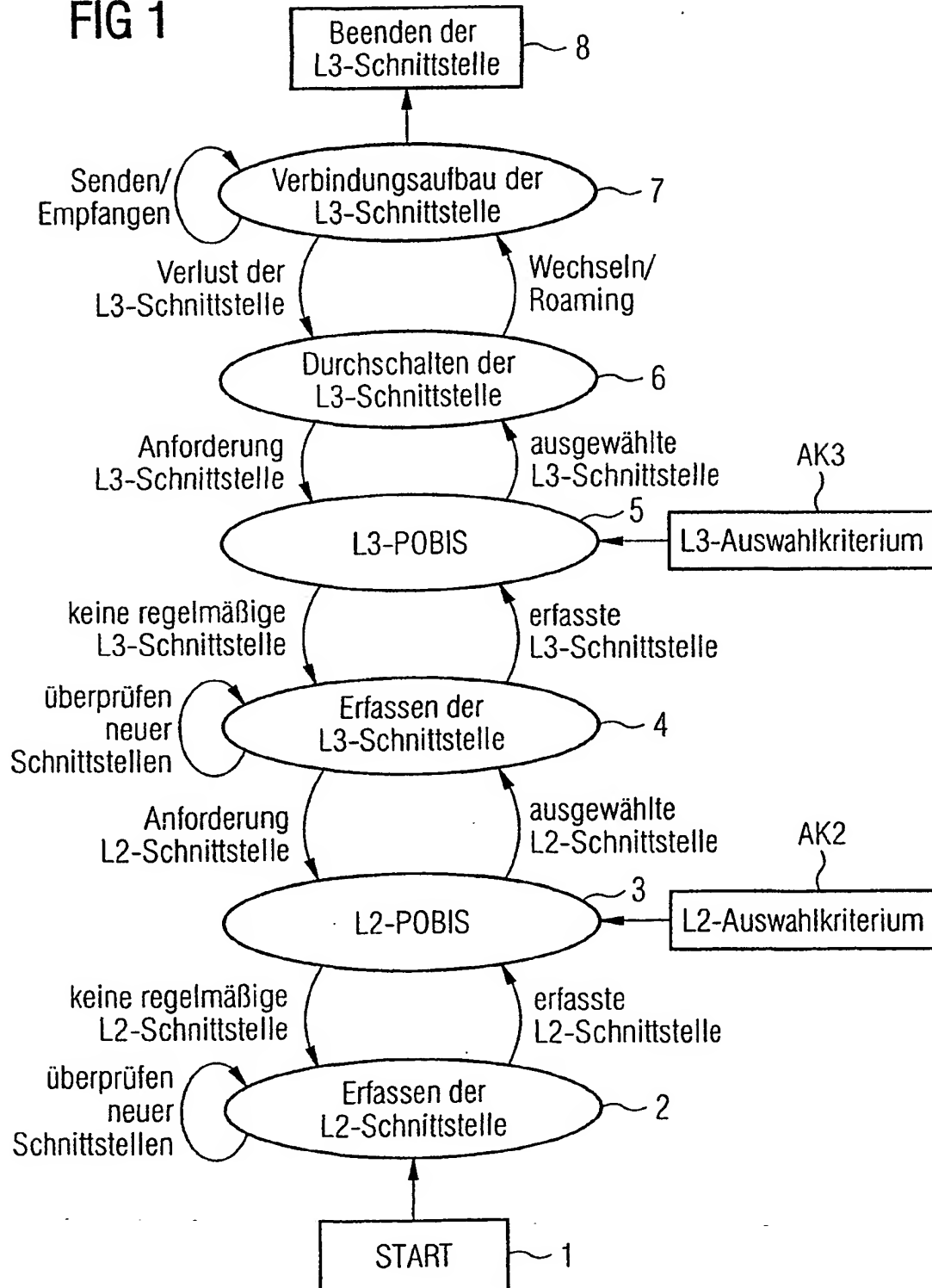
- f) Durchschalten (6) der ausgewählten L3-Schnittstelle; und
- g) Durchführen eines Verbindungsaufbaus (7) mit der ausgewählten L3-Schnittstelle.

- 5 8. Vorrichtung zur Auswahl von Netzzugängen in einem Telekommunikationsendgerät (TE1, TE2) mit einer L2-Erfassungsvorrichtung (S2) zum Erfassen einer Vielzahl von verfügbaren L2-Schnittstellen (S21 bis S24); einer L3-Erfassungsvorrichtung (S3) zum Erfassen einer Vielzahl von L3-Schnittstellen; und
- 10 einer Auswahlvorrichtung (C; D; E) zum Auswählen einer der erfassten L2- und L3-Schnittstellen.
9. Vorrichtung nach Patentanspruch 8,
- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Auswahlvorrichtung (C; D) eine L2-Schnittstellen-Auswahleinheit (C1) und eine L3-Schnittstellen-Auswahleinheit (D1) aufweist.
10. Vorrichtung nach Patentanspruch 8 oder 9,
- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Auswahlvorrichtung (C; D; E) eine Rückkopplungsstruktur aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 8 bis 10,
- 25 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Regelspeicher (A) zum Speichern von Auswahlregeln; und einem Regelmanager (B) zum Erzeugen von Auswahlkriterien (AK2, AK3), wobei die Auswahlvorrichtung (C; D; E) in Abhängigkeit von den erzeugten Auswahlkriterien (AK2, AK3) die L2- und L3-Schnittstellen auswählt.
- 30 12. Vorrichtung nach Patentanspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Regelspeicher (A) eine L3-Regelspeichereinheit (A1) zum Speichern von L3-Auswahlregeln und eine L2-Regelspeichereinheit (A2) zum Speichern von L2-Auswahlregeln aufweist.
- 35

13. Vorrichtung nach Patentanspruch 11 oder 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Regel-  
manager (B; B1, B2) einen gemeinsamen Regelmanager (B) oder  
getrennte L2- und L3-Regelmanager (B1, B2) aufweist.
- 5
14. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 11 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Regel-  
speicher (A, A') einen statischen und/oder einen dynamischen  
Regelspeicher aufweist.
- 10
15. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 8 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass die L2-  
Erfassungsvorrichtung (S2) Punkt/Punkt-L2-Schnittstellen  
(S21, S22) und/oder Punkt/Mehrpunkt-L2-Schnittstellen (S23,  
15 S24) aufweist.

1/7

FIG 1





2/7

FIG 2

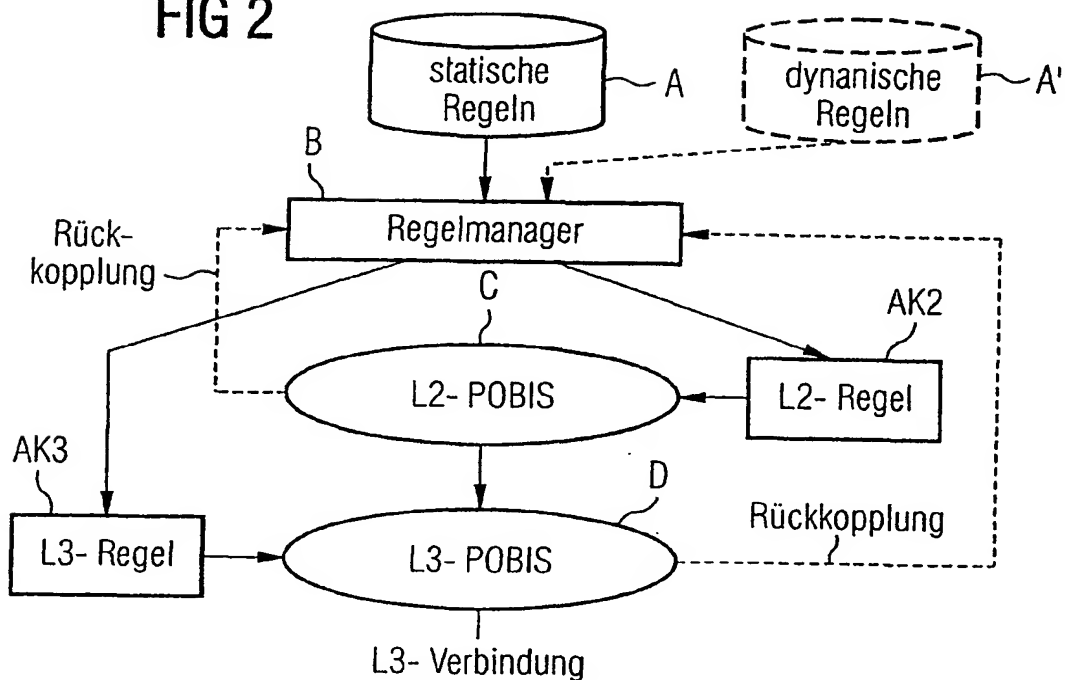
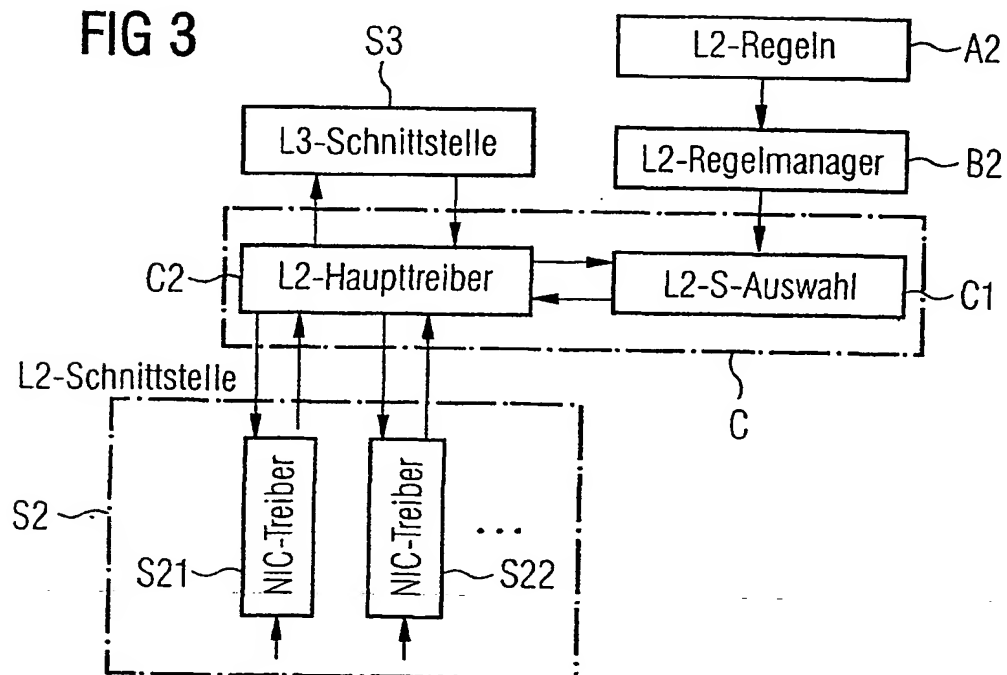
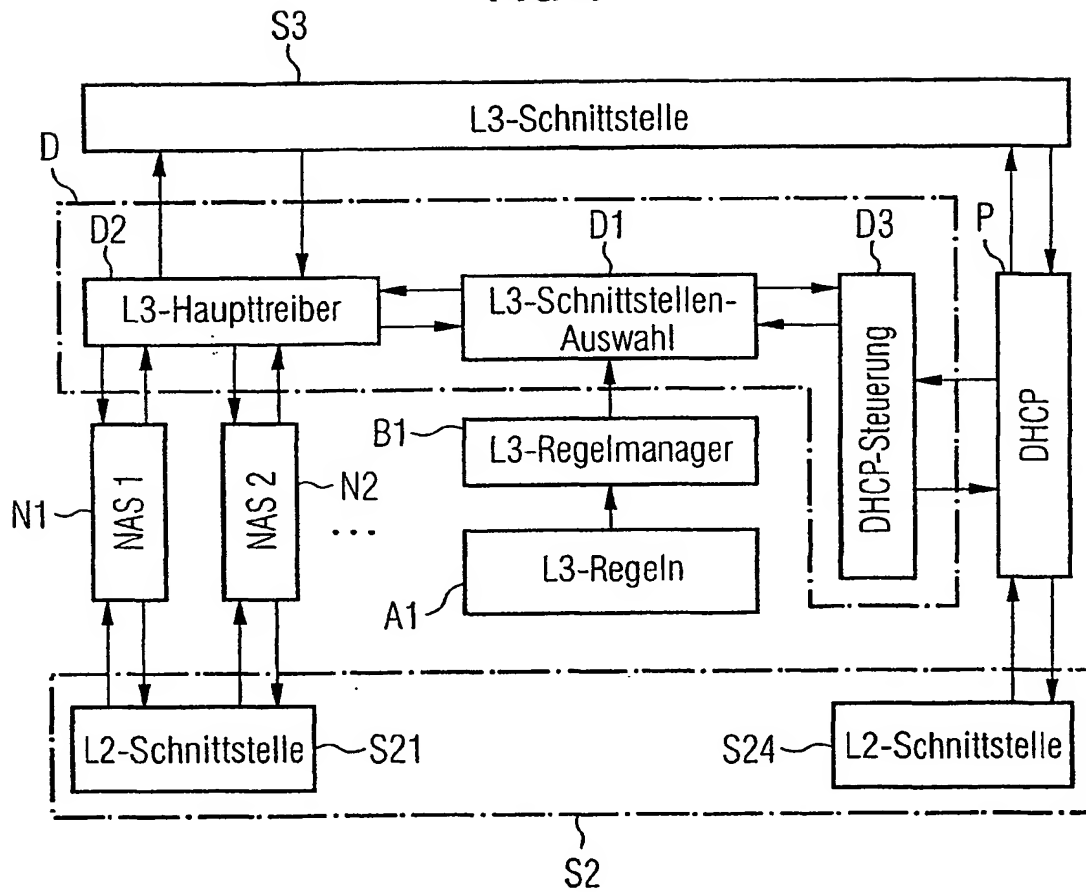


FIG 3



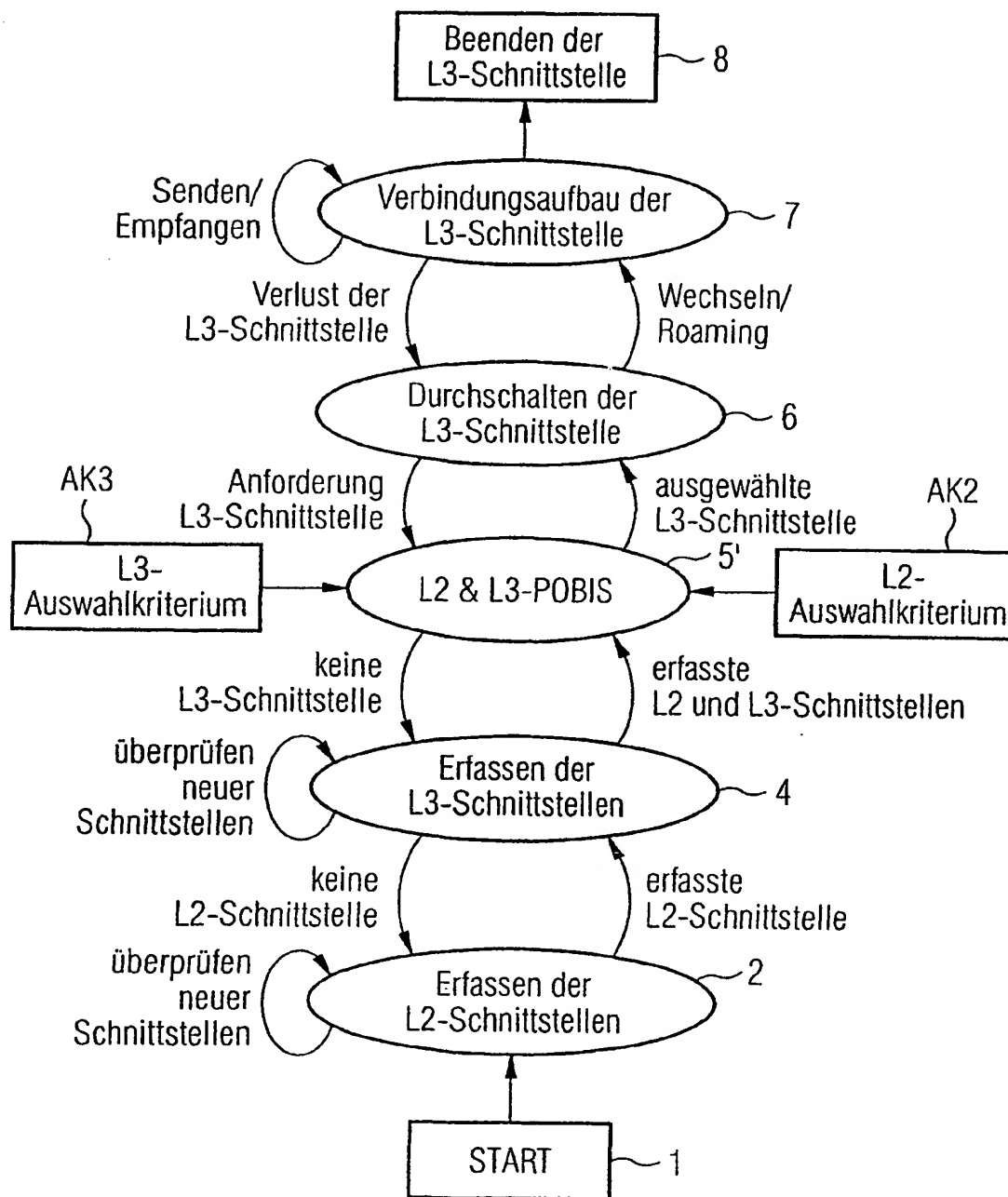
3/7

FIG 4



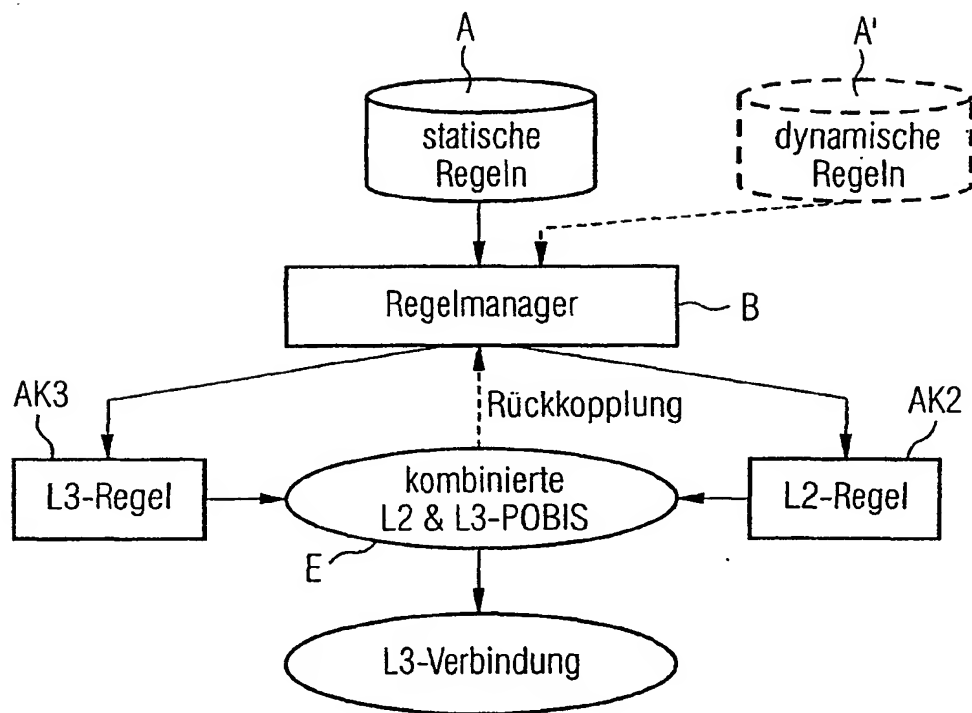
4/7

FIG 5



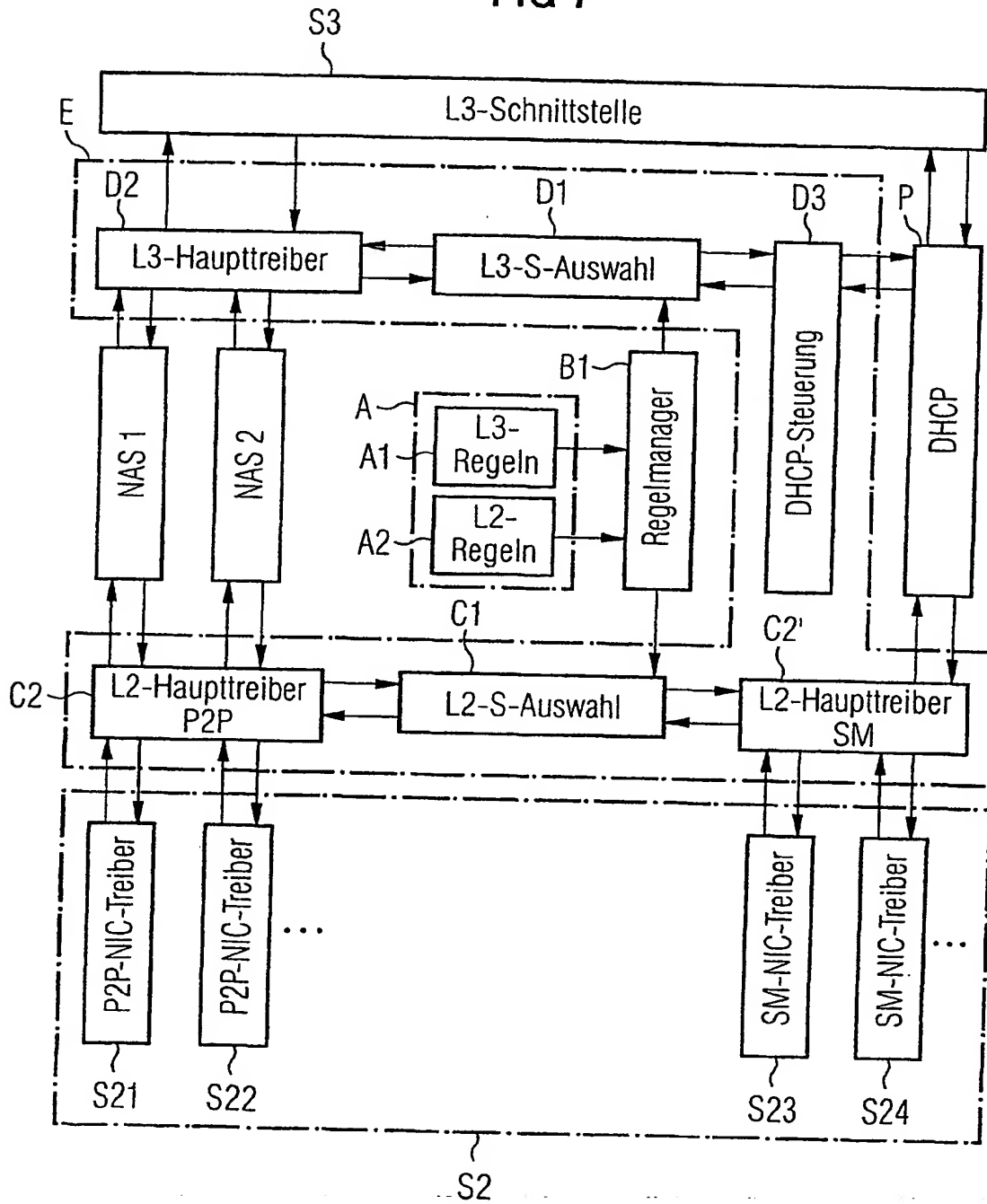
5/7

FIG 6

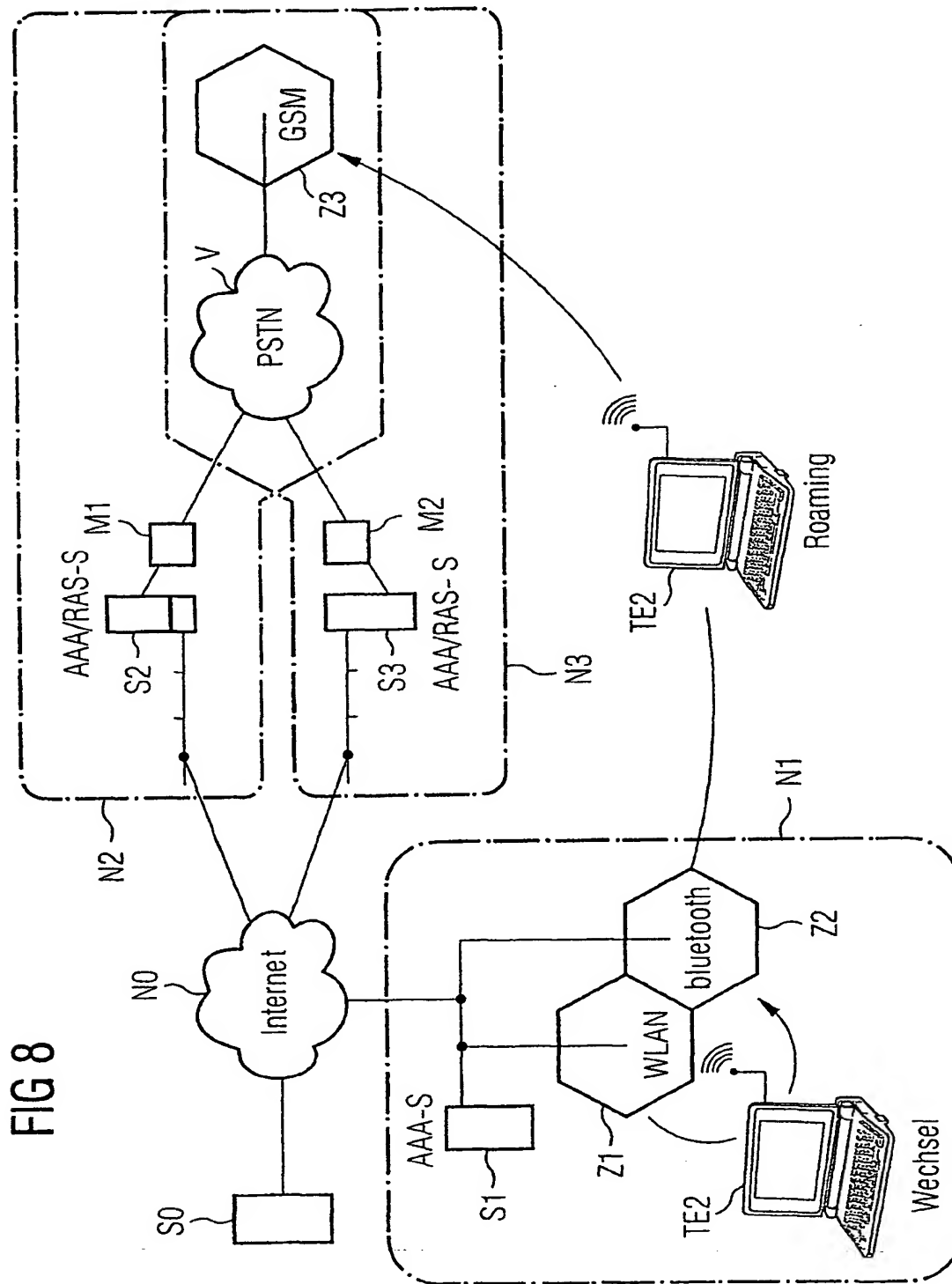


6/7

FIG 7



7/7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/DE 00/03996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04L12/28 H04L29/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 00 19679 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 6 April 2000 (2000-04-06) page 2, line 11 - line 18 page 2, line 35 -page 3, line 17 page 4, line 2 - line 6 page 4, line 19 - line 21 page 7, line 3 - line 10 table 1 page 7, line 31 -page 9, line 14</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2001

Date of mailing of the international search report

21/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tous Fajardo, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/DE 00/03996

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 848 560 A (SIEMENS BUSINESS COMMUNICATION SYSTEMS, INC.) 17 June 1998 (1998-06-17) column 4, line 3 - line 56 column 5, line 53 - column 6, line 12 column 6, line 43 - line 52 column 8, line 23 - line 54 column 9, line 40 - line 48 column 10, line 44 - line 49 -----	1-15
X	EP 0 998 094 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 3 May 2000 (2000-05-03) paragraph '0008! paragraph '0011! paragraph '0034! paragraph '0037! - paragraph '0038! paragraph '0046! -----	1-15
A	US 6 104 720 A (KISOR GREGORY HURST) 15 August 2000 (2000-08-15) column 2, line 27 - line 44 column 2, line 65 - column 3, line 3 -----	1-15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/DE 00/03996

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0019679	A	06-04-2000	AU	1301900 A	17-04-2000
EP 0848560	A	17-06-1998	US	5898668 A	27-04-1999
EP 0998094	A	03-05-2000	FI	981052 A	13-11-1999
			JP	11355322 A	24-12-1999
US 6104720	A	15-08-2000	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 00/03996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04L12/28 H04L29/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00 19679 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 6. April 2000 (2000-04-06) Seite 2, Zeile 11 - Zeile 18 Seite 2, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 17 Seite 4, Zeile 2 - Zeile 6 Seite 4, Zeile 19 - Zeile 21 Seite 7, Zeile 3 - Zeile 10 Tabelle 1 Seite 7, Zeile 31 - Seite 9, Zeile 14 --- -/--	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. August 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tous Fajardo, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 00/03996

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>EP 0 848 560 A (SIEMENS BUSINESS COMMUNICATION SYSTEMS, INC.)  17. Juni 1998 (1998-06-17)  Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 56  Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 6, Zeile 12  Spalte 6, Zeile 43 - Zeile 52  Spalte 8, Zeile 23 - Zeile 54  Spalte 9, Zeile 40 - Zeile 48  Spalte 10, Zeile 44 - Zeile 49</p>	1-15
X	<p>EP 0 998 094 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD)  3. Mai 2000 (2000-05-03)  Absatz '0008!  Absatz '0011!  Absatz '0034!  Absatz '0037! - Absatz '0038!  Absatz '0046!</p>	1-15
A	<p>US 6 104 720 A (KISOR GREGORY HURST)  15. August 2000 (2000-08-15)  Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 44  Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 3</p>	1-15

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 00/03996

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0019679	A	06-04-2000	AU	1301900 A	17-04-2000
EP 0848560	A	17-06-1998	US	5898668 A	27-04-1999
EP 0998094	A	03-05-2000	FI	981052 A	13-11-1999
			JP	11355322 A	24-12-1999
US 6104720	A	15-08-2000	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**